

Heiden

Aus dem Institut für Veterinärhygiene
der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin
Direktor: Professor Dr. H. Hartwig

DIE KULTURELLE NACHWEISBARKEIT
VON PATHOGENEN STREPTOKOKKEN IN
DER MILCH UND IHRE BEZIEHUNGEN
ZUM AUFTRETEN VERMEHRTEN
ZELLGEHALTES

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Alfred Brühn
Tierarzt aus Osterode/Ostpreußen

Berlin 1964
Journal-Nr. 466

Aus dem Institut für Veterinärhygiene
der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin
Direktor: Professor Dr. H. Hartwigk

D I E K U L T U R E L L E N A C H W E I S B A R K E I T
V O N P A T H O G E N E N S T R E P T O K O K K E N I N
D E R M I L C H U N D I H R E B E Z I E H U N G E N
Z U M A U F T R E T E N V E R M E H R T E N
Z E L L G E H A L T E S

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
A l f r e d B r ü h n
Tierarzt aus Osterode/Ostpreußen

Berlin 1964
Journal-Nr. 466

Gedruckt mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen
Fakultät der Freien Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. H.-J. Heidrich
Referent: Prof. Dr. H. Hartwig
Korreferent: Prof. Dr. H.-J. Sinell



Tag der mündlichen Prüfung: 17. VII. 1964



Meiner Mutter in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsübersicht
=====

	Seite
A. Einleitung	3
B. Schrifttum	
1. Die Verbreitung der Streptokokken- mastitiden	4
2. Der kulturelle Nachweis von Mastitis- streptokokken	6
3. Streptokokken verschiedener Lancefield- Gruppen als Mastitiserreger	9
4. Zusammenhänge zwischen Kulturbefund und erhöhtem Zellgehalt	11
C. Eigene Untersuchungen	
1. Untersuchungsmaterial und Methodik	12
2. Untersuchungsergebnisse	
a) Kulturelle Nachweisbarkeit von Streptokokken	14
b) Serologische Differenzierung von 130 isolierten Streptokokkenstämmen und ihr Verhalten im CAMP-Test	21
c) Zusammenhänge zwischen Kulturbefund und Zellgehalt	22
d) Die Bedeutung der Übertragung von Mastitisstreptokokken während der Weideperiode	26
D. Diskussion der Ergebnisse	
E. Schlußsätze	
F. Schriftenverzeichnis	

A. Einleitung

Beginnend mit der Intensivierung der Milchtierhaltung im vorigen Jahrhundert stellen die Erkrankungen des Euters der Veterinärmedizin zahlreiche, bisher nur zum Teil gelöste Probleme. Als besonders schwierig hat sich die Bekämpfung der infektiösen Mastitiden herausgestellt. Alle Bemühungen, mittels hygienischer und therapeutischer Maßnahmen auch nur eine gewisse Verringerung bakteriell bedingter Eutererkrankungen zu erreichen, blieben bis heute vergeblich.

Die Gründe für diesen Mißerfolg sind mannigfaltiger Natur. Die unzureichende Erfassung an Euterentzündungen leidender oder nur die Erreger latent beherbergender Kühe steht hierbei wohl an erster Stelle. Dazu kommen die bisher offensichtlich recht unzulänglichen Kenntnisse über die Epizootologie der Mastitiden bakterieller Genese. Auch die großen Hoffnungen, die in neuere therapeutische Mittel auf antibiotischer Grundlage gesetzt wurden, haben sich nur zu einem kleinen Teil erfüllt. Selbst die Zahl der durch antibiotische Behandlung gut zu beeinflussenden Streptokokkenmastitiden hat sich in Deutschland bisher kaum verringert. Insbesondere die Galtstreptokokken der serologischen Gruppe B stellen heute noch die Masse der Mastitiserreger. Der durch sie verursachte Schaden ist von großer wirtschaftlicher Bedeutung, ihre Bekämpfung ein vordringliches Problem.

Im Rahmen dieser Arbeit soll vor allem zur Möglichkeit der kulturellen Erfassung euterpathogener Streptokokken der verschiedenen serologischen Gruppen Stellung genommen und auf etwaige Zusammenhänge zwischen kulturellem und mikroskopischem Befund eingegangen werden. Diese Untersuchungen scheinen um so zweckdienlicher, da in neuerer Zeit von vielen Seiten versucht wird, mit Hilfe indirekter Zellgehaltsbestimmungen (Schalmtest, Brabanter-Mastitistest u. a.) einen Eutergesundheitsdienst einzurichten und auf der Grundlage dieser Verfahren zur Verringerung der Eutererkrankungen beizutragen.

B. S c h r i f t t u m

1. Die Verbreitung der Streptokokkenmastitiden

Im Schrifttum der letzten 20 Jahre liegen entsprechend der Bedeutung der euterpathogenen Streptokokken zahlreiche Angaben über ihre Verbreitung vor.

So fanden T i l g n e r und N e u m a n n (65) 90 von 162 Kühen eines Bestandes befallen. S c h u l z e - P e t z o l d (55) beobachtete von 1949 - 1951 einen Anstieg der Streptokokkeninfektionen von 1,7 auf 5,6 %. Nach F e d k e (15) betrug die durchschnittliche Galtverseuchung der Milchkühe Lübecks 10 %. T i l g n e r und S c h i e r h o l z (65) stellten bei Mastitiden folgende Erreger fest: 75 % Strept. agalaktiae, 0,8 % Strept. dysgalaktiae, 8,9 % Strept. uberis, 8,0 % Enterokokken, 0,8 % Strept. lactis und 6,5 % andere Erreger. Heidrich und Kelch (24) untersuchten 50 Fälle von akuter Mastitis. Sie waren ursächlich bedingt durch Galtstreptokokken zu 68 %, durch Colibakterien zu 24 %, durch Corynebakterium pyogenes zu 8 %, durch Bakterien der Aerogenes-Gruppe zu 4 %, durch Staphylokokken und Proteusbakterien zu je 2 %. Auch S e e l e m a n n (56) hält die Galtstreptokokken für die häufigste Mastitisursache. Die große Bedeutung der Mastitiden als Ursache für die Ausmerzung der Milchkühe wird von T i l g n e r und N e u m a n n (65) herausgestellt. Sie führen nach der Sterilität am häufigsten zur vorzeitigen Schlachtung. Lediglich 3 von 20 Betrieben mit 500 Kühen waren nach S e e l e m a n n und O b i g e r (56) frei von Mastitiden. G r o ß (20) untersuchte 71 große Herden mit 4079 Kühen. Über 25 % der Tiere litten an Galtinfektionen. T e m p l i n (63) ermittelte 8 - 10 % der Rinderbestände als infiziert. T e u t e (64) fand 9,8 % von 22945 Milchproben mit euterpathogenen Streptokokken behaftet. Z i e g l e r (68) stellte in Mitteldeutschland bei 7-9 % der Milchproben Streptokokken fest. In Eutersekreten von an Mastitis erkrankten Kühen wurden zu 61 % Streptokokken als ursächliche Erreger gefunden.

Nach K i e l w e i n , H a r r und R e i s s h a u e r (29) sind Galtstreptokokken die Hauptursache schwerer Mastitiden. N e u n d o r f (43) fand 30 % der Mastitiden durch Galtstreptokokken verursacht.

Auch im Ausland wird den Streptokokkenmastitiden größte Aufmerksamkeit gewidmet. In England fand Hughes (26) von 591 Kühen 91 (15,2 %) mit Galtstreptokokken infiziert.

S t a b l e f o r t h (59) schätzt die Verseuchung der Kühe in Mittelengland auf etwa 25 %. Nach L a i n g und M a l c o l m (35) werden 16 % aller Mastitiden durch Streptokokken bedingt. H u g h e s (26) stellte im Beobachtungszeitraum von 1949 - 1953 am häufigsten Galtstreptokokken fest, fand aber eine Zunahme der Staphylokokkeninfektionen.

Zahlreich sind die Angaben aus den skandinavischen Ländern. Nach R ø m e r (52) waren 168 von 382 Kühen infiziert.

H a u g e und K ø h l e r - E l l i n g s e n (23) ermittelten bei 44 von 310 Kühen Galtstreptokokken.

H a n s e n und O l s e n (22) wiesen im Jahre 1951 in 27,5 %, im Jahre 1953 in 72,5 % der Sammelmilchproben Streptokokken nach. B r a t l i e und F o d s t a d (7) untersuchten 965 Kühe mit akuter Mastitis. 38 % der Tiere waren mit Streptokokken behaftet. Nach L i v o n i (36) waren im Jahre 1947 noch 80,5 %, im Jahre 1955 nur 27,6 % der Mastitiden durch Galtstreptokokken bedingt. Dieser Abnahme stand eine starke Vermehrung der Funde von Streptokokken anderer Gruppen gegenüber.

Aus Frankreich berichten P l o m m e t und Mitarbeiter (49) über einen Galtstreptokokkenbefall bei mehr als 15 % der von ihnen untersuchten Kühe. Von 347 landwirtschaftlichen Betrieben eines Mokereieinzugsgebietes waren 92 betroffen.

K r e b s (32) untersuchte in der Schweiz 776 Viertelgemelkproben von Schlachtkühen. 29,3 % waren mit Streptokokken behaftet. Weitere 68 % wiesen eine Mischinfektion mit Streptokokken und Staphylokokken auf.

In Italien fanden N a i und V a l l i s (41) 68 % von 2507 Kühen aus 40 großen Beständen mit Streptokokkenmastitis behaftet. G u a l a n d i (21) stellte bei 51 von 214 Kühen eine bösartig verlaufende Infektion des Euters, verursacht durch Strept. pyogenes animalis, fest. 3 Tiere starben, 9 wurden notgeschlachtet.

Aus Polen berichtet C h o d k o w s k i (9) , daß 27,2 % von 8345 Kühen mit Galtstreptokokken behaftet waren.

In Ungarn fand B e n e d e k (6) 817 (15,6 %) Milchproben von 5205 Kühen mit pathogenen Streptokokken infiziert.

2. Der kulturelle Nachweis von Mastitisstreptokokken

Über den Wert des Kulturversuches zur Erfassung von euterkranken Kühen wird in den letzten Jahren wieder lebhaft diskutiert. Die eine Richtung will sich in erster Linie auf den Nachweis von Entzündungsprodukten in der Milch, also auf die Feststellung des erhöhten Zellgehaltes, beschränken, die andere dagegen sieht das Problem der Euterentzündungen mehr von der aetiologischen Seite. Sie strebt darum in jedem Falle den Erregernachweis in der veränderten und bei latenter Besiedlung auch in der unveränderten Milch an.

Nach P u l l i n g e r (50) kann die mikroskopische Untersuchung niemals die Kultur ersetzen. R o s s e l (53) betont die Notwendigkeit der bakteriologischen Prüfung als Grundlage für die erfolgreiche Sanierung euterkranker Herden. Auch R o e m m e l e (51) hält die bakteriologische Untersuchung für die sicherste Methode zum Nachweis von Euterentzündungen. Nach K l i m m e r und W e i s k e (31) ist die Kultur unbedingt erforderlich, da zahlreiche mikroskopisch unverdächtige Proben mit Galtstreptokokken behaftet sind.

B a u m g ä r t n e r (2) sieht den gangbarsten Weg zur Erfassung der Euterkrankheiten in der mikroskopischen und kulturellen Untersuchung von Bestandsmilchproben bei der Anlieferung an die Molkerei.

Nach D i e r n h o f e r (12) sind die Zellgehaltsbestimmung und der Kulturversuch unerlässlich. Untersuchungen von S t a b l e f o r t h (59) zeigten, daß nur etwa $\frac{1}{3}$ der infizierten Tiere Veränderungen der Milch aufwiesen. Streptokokken konnten nach einmal erfolgter Infektion ständig in der Milch der erkrankten Euterviiertel nachgewiesen werden. Diese Tatsache traf aber nur für Strept. agalactiae, nicht aber für die anderen Streptokokkenarten, zu.

Der kulturelle Nachweis der Streptokokken in der Milch erkrankter Tiere oder auch klinisch gesund erscheinender Tiere ist in hohem Maße von der Qualität des Nährmediums abhängig. Es soll optimale Wachstumsbedingungen bieten, die Erkennbarkeit der Streptokokken erleichtern und Begleitkeime nach Möglichkeit ausschalten.

Diesen Forderungen wurden bis zum gewissen Grade der Bromkresolpurpur-Rohzucker-Serumalkalialbuminat-Agar nach K l i m m e r, Haupt und Roots und der Nährboden nach E d w a r d s gerecht. Entscheidend verbessert wurde der Nachweis von euterpathogenen Streptokokken durch die Entdeckung des CAMP-Phänomens durch C h r i s t i e, A t k i n s und M u n c h - P e t e r s e n (10). Sie zeigten, daß in Gegenwart von Staphylokokkentoxin verschiedene Streptokokkenarten, insbesondere solche der Gruppe B. auf Blutagar eine deutliche Hämolyse hervorzurufen vermögen. Damit war gleichzeitig eine Möglichkeit zur Abgrenzung der wichtigsten euterpathogenen gegenüber der großen Masse der übrigen Streptokokken gefunden. Die hohe Sicherheit der Differenzierung mittels des CAMP-Testes wurde in der Folgezeit u.a. von B a r n u m (1), M u r p h y, S t u a r t und R e e d (40), F e y (14), S e e l e m a n n und O b i g e r (56) und M i l u n o v i c (39) bestätigt. M e y n und G e d e k (38) trugen zur Verbesserung des Verfahrens durch die Erkenntnis der vorzüglichen Eignung der Rinderblutplatte wesentlich bei. Die Verwertung des CAMP-Phänomens in dem TKT-Agar (Thalliumsulfat-Kristallviolett-Toxin-Agar) durch H a u g e und K ø h l e r - E l l i n g s e n (23) darf als einer der wesentlichsten Fortschritte in der Diagnose der Mastitisstreptokokken angesehen werden.

Dieses Nährmedium sichert ein optimales Wachstum der Streptokokken bei starker Hemmung der Begleitflora. Es wurde darum auch zur Untersuchung von stärker verunreinigten Kannenmilchproben von Hauge und K ler-Ellingsen(23) erfolgreich angewandt.  ber sehr befriedigende mit der TKT-Platte erzielte Ergebnisse berichten in der Folgezeit F o d s t a d und B r a t l i e (17), S e e l e m a n n und O b i g e r (56), V o i g t (66), P l o m m e t und Mitarbeiter (49), B e c k (3), B r o d a u f(8). Ohne Zweifel gab die Verbesserung der diagnostischen Möglichkeiten mittels des TKT-Agars den Bestrebungen zur kulturellen Erfassung euterkranker Tiere und mit Streptokokken behafteter Bestände wesentlichen Auftrieb. So wird der Wert der bakteriologischen Untersuchung von C h o d k o w s k i (9) herausgestellt. Hansen und Olsen (22) konnten die dreifache Zahl von infizierten Sammelmilchproben gegenüber den Vorjahren feststellen. Klastруп und St vlbaek- Pedersen (30) betonen die hohe Eignung des TKT-Agars für Kannenmilchuntersuchungen. S t   v l b a e k -P e d e r s e n und L a n g e (62) erfaßten von 133 infizierten Beständen 98,5 % durch die Untersuchung von Einzelkannen- und 91% durch die Überprüfung von Sammelbeckenproben. J e n s e n und Mitarbeiter (28) konnten durch eine einzige Kannenmilchuntersuchung 81 % der infizierten Bestände ermitteln. B r a t l i e (7) warnt allerdings davor, sich auf eine Untersuchung zu beschränken. Da die Streptokokken oft nur schubweise ausgeschieden werden, sind 2 bis 3 Untersuchungen nötig. S t e e r e (61) schlägt die kulturelle Untersuchung von Kannenmilchproben vor. Dieser sollen bei positivem Ausfall monatliche Untersuchungen von Viertelgemelksproben folgen. Auch J a c k s o n (27) hält die bakteriologische Überprüfung mittels des Kulturversuchs für unerl blich. B e e r w e r t h (4) untersuchte mittels des TKT-Agars aus 22059 Beständen und konnte in 4121 (18,7 %) Betrieben einen Befall mit Galtstreptokokken ermitteln.

3. Streptokokken verschiedener Lancefield-Gruppen als Mastitisserreger

Gruppe B :

Übereinstimmend wird die überragende Bedeutung der Streptokokken aus der Gruppe B für die Ätiologie der Mastitiden herausgestellt. Sie wurden in mit Streptokokken behafteten Milchproben gefunden von: B e n d i x e n (5) zu 67 %, F e r g u s o n (16) zu 70 %, Z u r e c k (69) zu 97 %, T i l g n e r und S c h i e r h o l z (65) zu 75 %, S h i m i z u (57) zu 66,6%, B e e r w e r t h (4) zu 81,8 %.

Gruppe C :

Streptokokken dieser Gruppe wurden festgestellt von :

F e r g u s o n (16) zu 7,0 %, Z u r e c k (69) zu 2,5 %, T i l g n e r und S c h i e r h o l z (65) zu 0,8 %, M e y e r (37) zu 1,4 %, T e m p l i n (63) zu 1,2 % ; S e e l e m a n n (56) hält sie für nicht allzu häufig. Ausnahmsweise wurden sie von B e n e d e k (6), relativ häufig dagegen von J e n s e n und Mitarbeitern (6) gefunden. Über gehäuftes Auftreten in einzelnen Beständen berichten C o m u z i o und N e g r e t t i (11) sowie G u a l a n d i (21)

Gruppe D :

Diese die Enterokokken umfassende Gruppe verursacht nur selten Mastitiden. Nach S e e l e m a n n (56) können sie hin und wieder zu Sekretionsstörungen führen. T i l g n e r und S c h i e r h o l z (65) stellten bei ihren Untersuchungen zu 8,9 % Enterokokken fest. M e y e r (37) faßte sie mit Strept. lactis und atypischen Streptokokken zusammen (9 %). B e e r w e r t h (4) fand sie zu 1,8 %.

Gruppe E :

Die Bedeutung der Gruppe E , die nach O b i g e r und S e e l e m a n n (45) den Strept. uberis und die hämolyisierenden E-Stämme umfaßt, muß dagegen erheblich höher eingeschätzt werden.

M e y e r (37) fand sie bei 22 % der von ihm untersuchten Mastitiden. Andere Autoren gelangten zu wesentlich geringeren Werten. Im einzelnen wurden Streptokokken dieser Gruppe festgestellt von : F e r g u s o n (16) zu 10,8 %, T i l g n e r und S c h i e r h o l z (65) zu 8,9 %, T e m p l i n (63) zu 0,5 % , B e e r w e r t h (4) zu 8,2 % .

Gruppe G :

Streptokokken dieser Gruppe wurden in größerem Umfange von F o d s t a d (17) in der Milch nach gewiesen. Von 158 Stämmen waren 146 hämolytisch und CAMP-positiv. Auf ihre Bedeutung machen auch J e n s e n und Mitarbeiter (28) aufmerksam. T e m p l i n (63) konnte sie nicht feststellen. M e y e r (37) sah sie bei 1,3 % klinischer Mastitiden.

Gruppe L :

Einen Stamm der Gruppe L konnte K r e t s c h m a r (33) nachweisen. M e y e r (37) stellte Streptokokken dieser Gruppe in 5,3 % der Mastitismilchproben fest. Unter dem Material von B e e r w e r t h (4) waren sie zu 1,0 % vertreten.

Gruppe N :

Streptokokken dieser Gruppe (Milchsäurestreptokokken) haben als Mastitiserreger nur geringe Bedeutung. Sie wurden von T i l g n e r und S c h i e r h o l z (65) und M e y e r (37) vereinzelt nachgewiesen.

Gruppen A, F, H, K, M, O, P, Q, sowie die Viridansgruppe :

Alle diese Gruppen stellen nach den bisherigen Erhebungen nur selten Mastitiserreger. In wenigen Einzelfällen wurden die für die menschliche Gesundheit besonders bedeutungsvollen Streptokokken der Gruppe A (S t a b l e f o r t h (59) , S e e l e m a n n (56) , O l s e n und V i n d e k i l d e (46)) nachgewiesen. Streptokokken der Gruppe O konnte P a s c o e (48) in der Milch an hochgradiger Mastitis erkrankter Kühe feststellen.

4. Zusammenhänge zwischen Kulturbefund und erhöhtem Zellgehalt.

Untersuchungen von S t e c k (60) ergaben einen direkten Zusammenhang zwischen einem Staphylokokkenbefall des Euters und dem Zellgehalt der Milch. Diese Relationen waren bei einer Besiedlung mit Streptokokken nicht so deutlich ausgeprägt. Die Reaktion des Eutergewebes erfolgte häufig verzögert. Auf die Bedeutung latenter Infektionen ohne Veränderung des Zellbildes weist S t a b l e f o r t h (59) hin.

F a y und Mitarbeiter (13) fanden nur in 36,7 % der Galtstreptokokken enthaltenden Milchproben einen stark erhöhten Zellgehalt. M e y e r (37) fand bei latenten Euterinfektionen neben Strept. agalactiae auch Strept. dysgalactiae und Strept. uberis. Nach Klastrup (30) unterliegt die Zellzahl saisonmäßigen Variationen, die in Beziehung zur Geburtenverteilung stehen.

N e u s c h u l z (44) konnte die Ansicht, daß Leukozyten in der Milch stets auf das Vorliegen von Sekretionsstörungen oder Entzündungen hinweisen, nicht bestätigen. G r o ß (20) untersuchte 4079 Kühe aus 71 Großbeständen. Die Milchproben der 25 % an Galt leidenden Kühe zeigten alle Übergänge von makroskopisch unveränderter Milch bis zum " Totalem Eiter ". Keine Zusammenhänge zwischen der Keimzahl und dem Grad der Sekretionsstörung konnte K r e b s (32) feststellen. Unveränderte Milch wurde in 80,1 % der nichtinfizierten und 42,3 % der infizierten Euter festgestellt.

Teute (64) fand bei der Untersuchung von 22945 Einzelmilchproben zu 3,5 % einen erhöhten Zellgehalt, zu 4,4 % erhöhten Zellgehalt mit Streptokokken und zu 5,4 % Streptokokken ohne erhöhten Zellgehalt. Nach O b i g e r (45) ermöglicht die mikroskopische Untersuchung des Sedimentes im allgemeinen eine ausreichende Beurteilung der hygienischen Beschaffenheit der Milch. F r a n k (18) will den bakteriologischen Befund nicht überbewertet wissen und lehnt die kulturelle Untersuchung als Grundlage der Mastitisdiagnose ab. Er betont, daß ein erhöhter Zellgehalt mit Sicherheit auf eine Sekretionsstörung hinweist und für die Mastitisdiagnose ausschlaggebend ist.

B e e r w e r t h (4) dagegen mißt der Zellgehaltsbestimmung nur geringen Wert für die Auslese mit Streptokokken infizierter Bestände und Tiere bei. Von 1098 mit Galtstreptokokken befallenen Kühen zeigten nur 43 % eine Veränderung des Zellbildes. Von 2310 nach dem bakteriologischen Ergebnis unverdächtigen Proben waren 10,1 % mit einem erhöhten Zellgehalt behaftet. In 161 (31,3 %) von 513 mit Galtstreptokokken befallenen Beständen war in der Milchprobe nicht eines Tieres ein erhöhter Zellgehalt zu ermitteln.

C. E i g e n e U n t e r s u c h u n g e n

1. Untersuchungsmaterial und Methodik

Die Untersuchungen wurden in den Monaten August bis Oktober 1963 im Einzugsgebiet einer Molkerei durchgeführt. Zunächst wurden Kannenmilchproben der 428 Lieferanten mittels des TKT-Agars auf das Vorkommen von pathogenen Streptokokken untersucht. Die Proben aus 64 (14,9%) Beständen erbrachten ein positives Ergebnis. Aus diesen Betrieben wurden 548 Einzelmilchproben gezogen und bakteriologisch überprüft. In Milchen von 161 Kühen (29,4 %) wurden Streptokokken ermittelt. Für die weiteren Untersuchungen zur Klärung der Frage der kulturellen Nachweisbarkeit der pathogenen Streptokokken wurden von den 64 Betrieben 48 mit einem Gesamtkuhbestand von 330 Tieren ausgewählt.

Bei 130 Kühen wurden durch die erste kulturelle Untersuchung Streptokokken ermittelt. Milchproben dieser Tiere wurden in der Folgezeit 12 x in Abständen von 3 - 4 Tagen kulturell und mikroskopisch untersucht. Außerdem wurden alle 330 Kühe der in die Versuchsanstellung einbezogenen Bestände 4 mal überprüft, um nach Möglichkeit Aufschlüsse über die Bedeutung der Neuinfektion während der Weideperiode zu erhalten.

Die Entnahme der Milchproben (Anfangsgemelk) erfolgte nach Reimigung der Euter und Zitzen mittels warmen Wassers. Anschließend wurden die ersten Milchstrahlen abgemolken und die Zitzen unter besonderer Berücksichtigung der Zitzenkuppen mit 2 %iger Valvanollösung desinfiziert. Darauf wurde nach Abtrocknen der Euter und Zitzen mit sterilen Papierhandtüchern je Kuh ein steriles Probefläschchen mit Mischmilch aus allen 4 Vierteln gefüllt. Die Proben wurden über Nacht im Kühlschrank bei + 6° Cel. aufbewahrt und am folgenden Tage bakteriologisch bearbeitet. Sie wurden zunächst zentrifugiert und ein Teil des Bodensatzes auf TKT-Agar ausgestrichen. Darauf wurde eine 1,5 mm Öse Bodensatz auf eine Fläche von 4 cm² ausgestrichen, nach Lufttrocknung und Hitzefixierung mit Methylenblau nach L ö f f l e r gefärbt und mikroskopisch auf das Vorliegen von erhöhtem Zellgehalt geprüft. Die Färbung mit Methylenblau wird im Untersuchungsamt Münster - wie in vielen anderen Instituten - gegenüber der Giemsaefärbung wegen ihrer Einfachheit in der Routineuntersuchung bevorzugt. Ein erhöhter Zellgehalt wurde dann als gegeben angenommen, wenn bei der Untersuchung von etwa 100 Gesichtsfeldern je Gesichtsfeld durchschnittlich wenigstens 10 Zellen festgestellt wurden.

Ich bin mir bewußt, daß diese Methode der Zellgehaltsbestimmung nicht die wissenschaftliche Exaktheit besitzt wie die Zellzählung nach S k a r und B r e e d . Sie entspricht aber durchaus den praktischen Bedürfnissen und ist im Gegensatz zur Zellzählung auch in diagnostischen Instituten mit umfangreichem Untersuchungsmaterial unschwer anzuwenden.

Die nach der S e e l e m a n n und O b i g e r (56) angegebenen Rezeptur hergestellten TKT-Platten wurden nach 24- und 48- stündiger Bebrütung bei 38° Cel. abgelesen, verdächtige Kolonien im CAMP-Test auf Kälberblutplatten geprüft, in 1 %ige Traubenzuckerboullion verbracht und nach Herstellung von Extrakten nach F u l l e r mit präzipitierenden Seren der Behringwerke auf ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen L a n c e f i e l d-Gruppen untersucht. Die Ergebnisse der bei der ersten Untersuchung vorgenommenen Präzipitationen wurden beider 6. und 12.kulturellen Untersuchung überprüft. Abweichungen wurden nicht festgestellt.

2. Untersuchungsergebnisse

a) Kulturelle Nachweisbarkeit von Streptokokken

Die Ergebnisse der kulturellen und mikroskopischen Untersuchungen sind in der folgenden Aufstellung niedergelegt. Sie wurden - um eine bessere Übersicht zu erreichen - nach der serologischen Gruppenzugehörigkeit der festgestellten Streptokokkenstämme und nach der Zahl der positiven Kultur- und Zellgehaltsbefunde geordnet.

Ein positives Kulturergebnis wurde mit einem + , ein positiver Zellgehaltsbefund mit einem O bezeichnet.

So ergeben sich folgende Kombinationen:

- ⊕ Kultur und Zellgehalt positiv,
- + Kultur positiv, Zellgehalt negativ,
- ⊖ Kultur negativ, Zellgehalt positiv,
- Kultur und Zellgehalt negativ.

Ergebnisse der 12-maligen kulturellen und mikroskopischen Untersuchung der Einzelmilchproben von 130 Kühen, in denen Streptokokken festgestellt wurden.

=====

Lfd. Nr.	CAMP- Reakt.	Serol. Gruppe	Untersuchungen											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	+	B	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕
2	+	B	⊕	⊕	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
3	+	B	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
4	+	B	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
5	+	B	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕	⊕	⊕	⊕
6	+	B	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕	+
7	+	B	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	⊕	⊕	+	⊕	⊕
8	+	B	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕	⊕	⊕	+	⊕	+
9	+	B	+	+	+	⊕	⊕	⊕	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
10	+	B	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	⊕	+	⊕	⊕	⊕
11	+	B	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕
12	+	B	+	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	⊕	⊕
13	+	B	⊕	+	+	⊕	⊕	+	+	⊕	⊕	⊕	+	⊕
14	+	B	+	+	+	⊕	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕
15	+	B	+	⊕	+	+	⊕	+	+	⊕	+	⊕	⊕	⊕
16	+	B	⊕	⊕	+	⊕	+	+	+	+	⊕	⊕	⊕	+
17	+	B	⊕	⊕	+	⊕	+	⊕	+	+	⊕	+	⊕	+
18	+	B	⊕	+	+	⊕	+	⊕	⊕	+	+	⊕	⊕	+
19	+	B	+	+	⊕	⊕	+	+	+	⊕	⊕	+	⊕	+
20	+	B	+	+	+	⊕	+	+	⊕	+	+	⊕	⊕	⊕
21	+	B	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	+	⊕	+	+	+	+
22	+	B	+	⊕	+	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	+
23	+	B	⊕	+	+	⊕	+	⊕	+	+	+	+	+	⊕
24	-	B	+	+	+	+	⊕	⊕	+	+	+	⊕	+	⊕
25	+	B	+	+	⊕	⊕	+	⊕	⊕	+	+	+	+	+
26	+	B	+	⊕	+	+	⊕	+	+	+	⊕	+	+	⊕
27	+	B	⊕	+	+	⊕	+	+	+	+	+	⊕	⊕	+
28	+	B	+	+	+	⊕	+	⊕	+	+	+	⊕	+	+
29	+	B	+	+	+	⊕	+	+	+	⊕	⊕	+	+	+
30	+	B	⊕	+	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+	⊕

Lfd. Nr.	CAMP- Reakt.	Serol. Gruppe	Untersuchungen											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
31	+	B	+	+	⊕	+	+	+	+	⊕	+	+	+	+
32	-	B	+	+	+	+	+	+	⊕	⊕	+	+	+	+
33	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	⊕	⊕	+	+
34	+	B	⊕	+	+	+	+	+	+	⊕	+	+	+	+
35	+	B	+	+	+	+	+	+	⊕	+	+	+	+	⊕
36	+	B	+	+	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+	+
37	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	⊕	+	+
38	+	B	+	+	+	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+
39	+	B	⊕	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	⊕	+
41	+	B	⊕	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	⊕	+	+
43	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	⊕	+	+
44	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
51	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
52	-	E	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+
53	+	G	+	+	+	+	+	⊕	+	⊕	+	⊕	+	+
54	+	G	+	+	+	+	+	⊕	+	⊕	+	+	+	+
55	-	L	+	+	+	+	+	+	+	⊕	+	+	+	⊕
56	-	L	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	⊕	+
57	-	L	+	+	+	⊕	⊕	+	⊕	⊕	+	+	+	⊕
58	+	./.	⊕	+	+	+	+	⊕	+	⊕	+	⊕	+	⊕
59	+	B	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	⊕	⊕	-	+	+
60	+	B	+	+	+	⊕	⊕	⊕	+	⊕	⊕	+	+	+
61	+	B	⊕	+	+	+	+	+	+	+	⊕	⊕	-	⊕
62	+	B	⊕	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+	⊕	+
63	+	B	+	-	+	+	+	⊕	⊕	+	+	+	⊕	+
64	+	B	+	⊕	+	+	-	+	+	+	+	+	⊕	+
65	+	B	⊕	+	+	+	⊕	+	+	+	+	-	+	+

Lfd. Nr.	CAMP- Reakt.	Serol. Gruppe	Untersuchungen											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
66	+	B	+	⊕	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
67	+	B	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	⊕
68	+	B	+	+	+	+	⊕	+	-	+	+	+	+	+
69	+	B	+	-	+	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+
70	+	B	⊕	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
71	+	B	+	⊕	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
72	+	B	+	+	+	+	+	+	+	⊕	+	-	+	+
73	+	B	+	+	+	+	⊕	+	+	+	+	+	-	+
74	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
75	+	B	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
76	-	C	+	+	+	⊖	+	+	+	+	+	+	+	⊕
77	+	E	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
78	+	B	+	⊕	+	⊕	⊕	-	+	⊕	+	⊕	-	+
79	+	B	⊕	+	+	-	+	+	-	⊕	+	⊕	+	+
80	+	B	+	-	+	+	⊕	+	+	⊕	⊕	+	-	+
81	+	B	+	+	+	⊕	+	+	-	-	+	⊕	+	+
82	+	B	⊕	+	+	-	+	-	+	+	+	⊕	+	+
83	+	B	⊕	+	+	+	+	-	⊕	+	+	-	+	+
84	+	B	+	+	+	+	+	⊕	-	+	-	+	+	+
85	+	B	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	⊕
86	+	B	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
87	+	E	⊕	⊕	+	⊕	+	-	+	+	⊕	+	+	-
88	+	E	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
89	+	B	⊕	⊕	⊕	+	⊖	⊖	+	+	⊕	+	⊖	+
90	+	B	+	+	+	+	+	-	+	+	⊖	⊖	⊕	⊕
91	+	B	⊕	+	+	⊕	+	⊕	+	+	-	-	+	-
92	+	B	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	⊕	+
93	+	B	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+
94	+	B	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
95	+	B	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+
96	-	L	⊕	+	+	⊖	+	-	+	+	⊖	+	+	+

Lfd. Nr.	CAMP-Reakt.	Serol. Gruppe	Untersuchungen											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
97	+	B	⊕	+	-	⊕	⊕	⊕	⊖	+	+	+	-	-
98	+	B	⊕	-	+	+	+	-	⊕	+	⊕	⊖	+	-
99	+	B	+	+	+	-	⊕	-	-	+	⊕	⊕	+	-
100	+	B	+	+	+	+	-	⊕	-	-	⊕	-	⊕	+
101	-	B	⊕	+	⊕	⊖	+	+	+	+	+	+	-	-
102	+	B	⊕	-	+	+	⊕	⊖	+	+	+	+	-	-
103	+	B	⊕	⊖	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-
104	+	B	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+
105	+	B	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+
106	-	C	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
107	+	L	⊕	+	-	⊖	+	+	+	⊕	⊕	-	+	-
108	+	B	+	⊕	+	⊕	-	-	-	⊖	⊕	+	-	+
109	+	B	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+
110	+	G	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-
111	+	B	+	+	+	-	-	+	⊖	+	+	-	-	-
112	+	B	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	⊕	+
113	+	B	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+
114	-	C	⊕	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	⊕
115	+	D	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+
116	-	E	⊕	-	-	⊕	+	-	+	-	⊖	+	+	-
117	+	B	⊕	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
118	+	B	+	+	-	+	⊥	-	-	+	-	-	+	-
119	+	B	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-
120	+	B	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
121	-	E	+	-	⊕	⊖	+	+	-	-	-	⊖	+	-
122	-	L	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-

Lfd. Nr.	CAMP- Reakt.	Serol. Gruppe	Untersuchungen											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
123	+	B	+	+	-	-	0	-	-	0	-	-	+	-
124	+	B	0	+	-	-	-	-	-	-	0	-	+	-
125	+	B	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
126	-	L	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
127	+	B	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	+
128	+	B	0	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
129	+	B	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
130	+	E	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Die 12malige kulturelle Untersuchung der Milchproben von 130 Kühen ergab:

12x	Streptokokken bei 58 Kühen	=	44,6 %
11x	" " 19 "	=	14,6 %
10x	" " 11 "	=	8,5 %
9 x	" " 8 "	=	6,2 %
8 x	" " 11 "	=	8,5 %
7 x	" " 3 "	=	2,3 %
6 x	" " 6 "	=	4,6 %
5 x	" " 5 "	=	3,9 %
4 x	" " 1 "	=	0,8 %
3 x	" " 4 "	=	3,0 %
2 x	" " 4 "	=	3,0 %

Bei insgesamt 1560 mit der Milch der 130 Kühen angestellten Kulturversuchen ließen sich somit 1282 (82,2 %)-mal Streptokokken isolieren. Alle diese Stämme entsprachen in ihrer Wuchsform auf dem TKT-Agar derjenigen der Galtstreptokokken. Danach bietet die kulturelle Untersuchung mittels des TKT-Agars ein hohes Maß an Sicherheit. Der temporären Nachweisbarkeit der Streptokokken kann nur einige, aber keine für die praktischen Bedürfnisse entscheidende Bedeutung beigemessen werden. Es bleibt bei der Beurteilung der 17,8 % " Fehlergebnisse" zu Prüfen, ob es sich in diesen Fällen um ein Versagen des Kulturversuches, oder aber um ein zeitweiliges Fehlen der Streptokokken in der Milch handelte.

Für die recht hohe Sicherheit des Kulturversuches spricht die relativ große Konstanz des Nachweises bei den einzelnen Verfolgsuntersuchungen.

Von den 130 bei der ersten Untersuchung positiven Kühen erwiesen sich

bei der 2. kulturellen Überprüfung positiv	114	(87,7 %)
" " 3. " " "	110	(84,6 %)
" " 4. " " "	102	(78,5 %)
" " 5. " " "	107	(82,3 %)
" " 6. " " "	97	(74,6 %)
" " 7. " " "	103	(79,2 %)
" " 8. " " "	107	(82,3 %)
" " 9. " " "	106	(81,5 %)
" " 10. " " "	99	(76,2 %)
" " 11. " " "	105	(80,8 %)
" " 12. " " "	102	(78,5 %)

Danach weichen lediglich die 6. und die 10. Untersuchung um etwas mehr als 5 % vom errechneten Durchschnitt von 82,2 % nach unten ab.

Für ein zeitweiliges Fehlen der Streptokokken in der Milch zahlreicher Tiere sprechen zumindest die relativ wenigen positiven Kulturbefunde bei den in der Aufstellung unter Nr. 108 bis 130 aufgeführten Kühen. Sie können wohl zwanglos als ein Beweis dafür angesehen werden, daß mit einer temporär unterschiedlichen, ggf. schubweisen ausscheidung von Mastitisstreptokokken gerechnet werden muß. Trotzdem geht man nicht fehl, einen gewissen durchaus vertretbaren Teil der negativen Ergebnisse auf ein Versagen des Kulturversuches zurückzuführen.

Beide Umstände - gelegentliches Versagen des Kulturversuches und die Möglichkeit einer nur temporären Ausscheidung - sollten in ihrer Bedeutung nicht überschätzt werden. Sie machen aber eine restlose Erfassung infizierter Bestände und Tiere durch eine einzige kulturelle Überprüfung unmöglich.

Zur Schaffung einer zuverlässigen Übersicht über den Befall eines Bestandes oder eines größeren Gebietes sind darum stets mehrere Untersuchungen unbedingt erforderlich.

b) Serologische Differenzierung der 130 isolierten Streptokokkenstämme und ihr Verhalten im CAMP-Test.

Durch die serologische Untersuchung wurden Streptokokken folgender Lancefield-Gruppen ermittelt :

Gruppe	B	108	Stämme =	83,2 %
"	C	3	" =	2,3 %
"	D	1	Stamm =	0,7 %
"	E	7	Stämme =	5,4 %
"	G	3	" =	2,3 %
"	L	7	" =	5,4 %
nicht einzu-				
gruppieren		1	Stamm =	0,7 %

Nach diesem Befund stellte die Gruppe B, der die Galtstreptokokken zuzurechnen sind, mit 83,2 % weitaus die Mehrzahl. Von einiger Bedeutung waren daneben mit je 5,4 % Stämme der Gruppen E und L. Nur sporadisch traten Stämme der Gruppen C, D und G in Erscheinung.

Der CAMP-Test hat besondere Bedeutung zur Feststellung von Streptokokken der Gruppe B. Die gute Eignung dieses einfachen und für praktische Bedürfnisse durchaus genügenden Differenzierungsverfahrens konnte auch an Hand der im Rahmen dieser Arbeit isolierten 130 Stämme bestätigt werden.

CAMP-positiv waren 105 (97,2 %) von 108 Stämmen der Gruppe B, der eine Stamm der Gruppe D, die drei Stämme der Gruppe G-der nicht einzugruppierende Stamm, 4 von 7 Stämmen der Gruppe E und einer von 7 Stämmen der Gruppe L.

Bemerkt sei noch, daß der Stamm der Gruppe D nach mehrmaliger Überzüchtung CAMP-negativ wurde. CAMP-positive Stämme der Gruppe E, G und der von mir nicht isolierten Gruppe F sind nach den im Schrifttum vorliegenden Angaben und den Erfahrungen des Staatlichen Veterinäruntersuchungsamtes Münster nicht selten.

Das Übergreifen des CAMP-Testes auf andere serologische Gruppen außer der Gruppe B mindert den Wert dieses Differenzierungsverfahrens kaum, da die Masse der euterpathogenen Streptokokken von der Gruppe B gestellt wird. Für die praktischen Bedürfnisse der diagnostischen Institute kann der CAMP-Test als durchaus ausreichend angesehen werden, wenngleich er die serologische Untersuchung nicht immer, z. B. in forensisch bedeutsamen Fällen, zu ersetzen vermag.

c) Zusammenhänge zwischen Kulturbefund und Zellgehalt

Die Beziehungen zwischen kulturellem und mikroskopischem Befund sind im Rahmen dieser Arbeit von umso größerem Interesse, da in neuerer Zeit die Zellgehaltsbestimmung besonders mittels indirekter Verfahren, wie dem Schalm-Test und dem Brabanter-Mastitis-Test, besondere Beachtung findet. Beide Untersuchungsmethoden werden heute von nicht wenigen Milchhygienikern als Grundlage eines Eutergesundheitsdienstes zur Auslese euterkranker Tiere und mit Sekretionsstörungen behafteter Bestände empfohlen.

Nach den in der Aufstellung niedergelegten Ergebnisse wurde ein erhöhter Zellgehalt bei 1560 Untersuchungen $365 \times = 22,7 \%$ festgestellt. Davon entfielen auf die 1282 positiven Kulturversuche $340 = 26,5 \%$, auf die 278 negativen Kulturversuche $25 = 9,0 \%$ Zellgehaltsbefunde.

Die Ergebnisse der 12maligen mikroskopischen Untersuchung der Milchproben von 130 Kühen und ihre Beziehungen zum Kulturbefund sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1

Kulturbefund und Zellgehalt der Milchproben von 130 12mal untersuchten Kühen

Kultur positiv	Zahl der Kühe	davon Kühe mit erhöhtem Zellgehalt											
		0 x	1 x	2 x	3 x	4 x	5 x	6 x	7 x	8 x	9 x	10 x	11 x 12 x
2 x	4	2	1	1									
3 x	4	2		2									
4 x	1	1											
5 x	5	3	1		1								
6 x	6	2	2	1	1								
7 x	3	2				1							
8 x	11	3		1	4	2	1						
9 x	8	3	1		2	1			1				
10 x	11	2	2	3	2	1	1						
11 x	19	3	8	3	2	2			1				
12 x	58	8	9	7	4	5	6	3	2	4	3	3	2
Insges.	130	31 23,9%	24 18,5%	18 13,9%	16 12,3%	12 9,2%	8 6,2%	3 2,3%	4 3,0%	4 3,0%	3 2,3%	3 2,3%	2 1,5%

In den Milchproben von 31 (23,9 %) der 130 Kühe konnte bei keiner der 12 Untersuchungen ein erhöhter Zellgehalt festgestellt werden. Die Zahl dieser zumindest zeitweise die Streptokokken reaktionslos beherbergenden und ausscheidenden Kühe ist also durchaus nicht gering. Die Kühe wären mit einem auf der Zellgehaltsbestimmung basierenden Verfahren auch bei 12maliger Untersuchung nicht zu erfassen gewesen.

Es ist beachtlich, daß sich unter diesen Tieren auch 8 (13,8 %) der 58 bei jeder Untersuchung kulturell positiven Kühe befinden, obwohl - wie die Tabelle zeigt - mit der Zahl der positiven Kulturbefunde auch die Zahl der positiven Zellgehaltsbefunde kontinuierlich steigt.

Aus der Tabelle 1 geht hervor, daß bei 12maliger Untersuchung

24 Kühe	=	18,5 %	1x
18 "	=	13,9 %	2x
16 "	=	12,3 %	3x
12 "	=	9,2 %	4x
8 "	=	6,2 %	5x
5 "	=	3,9 %	6x
4 "	=	3,0 %	7x
4 "	=	3,0 %	8x
3 "	=	2,3 %	9x
3 "	=	2,3 %	10x
2 "	=	1,5 %	11x
0 "	=	0 %	12x

einen nachweisbar erhöhten Zellgehalt aufwiesen.

Die Masse der Kühe wäre also im Rahmen einer 12maligen Untersuchung mittels der Zellgehaltsbestimmung nur gelegentlich als einer Sekretionsstörung verdächtig erfaßt worden.

Hervorgehoben werden muß noch, daß die 200 von Streptokokken freien Tiere zu 9,4 % einen erhöhten Zellgehalt aufwiesen.

Selbst wenn man die Fehlerquellen der in der Routine - diagnostik üblichen Zellgehaltsbestimmung in Betracht zieht, dürfte aus meinen Untersuchungen hervorgehen, daß die Zellgehaltsbestimmung zur Auslese infizierter Kühe nicht sonderlich geeignet ist. Es ist selbstverständlich, daß die Zellgehaltsbestimmung auch zur Erfassung infizierter Bestände, z. B. durch Kannenmilchuntersuchungen, nicht befriedigen kann.

In diesem Zusammenhang sei noch eine kurze Übersicht über das Auftreten von erhöhtem Zellgehalt in den 48 im Rahmen dieser Arbeit 12mal untersuchten Beständen gegeben. Ein erhöhter Zellgehalt wurde bei einer oder bei mehreren Kühen eines Bestandes festgestellt :

In 3 Beständen =	6,2 % bei	1 Untersuchung
" 6 "	= 12,5 % "	2 Untersuchungen
" 6 "	= 12,5 % "	3 "
" 6 "	= 12,5 % "	4 "
" 2 "	= 4,2 % "	5 "
" 4 "	= 8,3 % "	6 "
" 2 "	= 4,2 % "	7 "
" 2 "	= 4,2 % "	8 "
" 5 "	= 10,4 % "	9 "
" 1 "	= 2,1 % "	10 "
" 2 "	= 4,2 % "	11 "
" 7 "	= 14,5 % "	12 "

In 2 Betrieben = 4,2 % wurde bei keiner der 12 Untersuchungen ein erhöhter Zellwert ermittelt.

Für den Untersuchungsbetrieb der Institute ergeben sich bedeutende Folgerungen. Die bisher in zahlreichen Anstalten geübten Sortierverfahren, die Milchproben ohne vermehrten Zellgehalt als unverdächtig von der kulturellen Untersuchung auszuschließen, können m. E. nicht länger aufrecht erhalten werden.

Folgende Schlüsse lassen sich ziehen :

1. Eine Streptokokkeninfektion des Euters ist nicht immer mit einem erhöhtem Zellgehalt verbunden.
2. Das Auftreten erhöhten Zellgehalts unterliegt bei den einzelnen Kühen erheblichen Schwankungen und läßt eine Regelmäßigkeit vermissen.

Diese Umstände verbunden mit der Tatsache, daß ein erhöhter Zellgehalt in zahlreichen nicht mit Euterentzündungserregern behafteten Milchproben nachgewiesen werden kann, schränken den Wert aller Untersuchungsverfahren, die die Zellgehaltsbestimmung zur Grundlage haben, ein. Dabei ist es ohne Belang, ob die Zellanalyse zur Erfassung euterkranker Tiere oder befallener Bestände eingesetzt wird.

Es muß aber ausdrücklich betont werden, daß auf die mikroskopische Untersuchung (Zellgehaltsbestimmung und Bakterioskopie) keinesfalls verzichtet werden kann. Sie ist zur Ergänzung der kulturellen Untersuchung und zur Beurteilung des hygienischen Zustandes der Milch von ganz entscheidender Bedeutung. Sie ist auch unerläßlich zur Feststellung unspezifischer Sekretionsstörungen.

d) Die Bedeutung der Übertragung von Mastitisstreptokokken während der Weideperiode

Innerhalb der 6 Wochen, auf die sich die laufenden Untersuchungen in den 48 mit euterpathogenen Streptokokken behafteten Beständen erstreckten, konnten lediglich 7 (2,1 %) von 330 Kühen als neu infiziert ermittelt werden. Diese 7 Tiere verteilen sich auf 7 verschiedene Bestände. Bei 6 Kühen wurden Streptokokken der Gruppe B, bei einer wurden Streptokokken der Gruppe L nachgewiesen.

Das Ergebnis läßt den Schluß zu, daß mit einer raschen Ausbreitung der Streptokokkenmastitis während des Weideganges kaum zu rechnen ist.

D. Diskussion der Ergebnisse

Die Einrichtung eines wirksamen, mit möglichst geringem Aufwand verbundenen Eutergesundheitsdienstes ist weitgehend von einem möglichst sicheren Ausleseverfahren zur Erfassung mit Euterentzündungserregern behafteter Bestände und Einzeltiere. Zur Zeit werden von Wissenschaft und Praxis besonders 2 Methoden:

die kulturelle Untersuchung und die Zellgehaltsbestimmung mittels indirekter Nachweisverfahren wie Schalm-Test und Brabanter-Mastitistest diskutiert.

In dieser Arbeit sollte vor allem geklärt werden, wie hoch unter den Bedingungen der Routinediagnostik die Sicherheit der kulturellen Untersuchung und der Zellgehaltsbestimmung hinsichtlich der Erfassung von Streptokokkeninfektionen eingeschätzt werden kann. Es wurde von der Voraussetzung ausgegangen, daß durch eine 12malige, in Abständen von 3 bis 4 Tagen durchgeführte kulturelle und mikroskopische Untersuchung einer größeren Zahl von Beständen und Tieren einige Aufschlüsse zu erhalten seien. Selbst wenn man die in der Routinediagnostik unvermeidlichen Fehlerquellen berücksichtigt, sprechen die Ergebnisse der Untersuchung für die höhere Sicherheit des Kulturversuches. Sie zeigen, daß durch eine einzige kulturelle Überprüfung etwa 80 % der mit Streptokokken behafteten Tiere zu ermitteln sind. Der besondere Vorteil des Kulturversuches liegt vor allem in der Erfassung auch der latenten Streptokokkenträger, deren Milch zum Zeitpunkt der Untersuchung auch im mikroskopischen Bild keinerlei Veränderungen aufweist. Die Fehlerbreite des Kulturversuches von knapp 20 % ist als gering zu veranschlagen und kann durch mehrmalige Untersuchung auf ein Minimum reduziert werden. Bei Verwendung von guten TKT-Nährböden können nur relativ wenige dieser "Fehlergebnisse" auf die Nährbodenqualität, die überwiegende Anzahl dagegen auf das offensichtlich nicht seltene Phänomen einer nur zeitweisen Ausscheidung der Streptokokken zurückgeführt werden.

Die serologische Differenzierung der im Rahmen dieser Arbeit isolierten 130 Streptokokkenstämme zeigt, daß die Masse der Streptokokkeninfektionen nach wie vor durch Erreger der Gruppe B, in nur geringem Maße durch solche der Gruppe E und L verursacht wird. Streptokokken der Gruppen C, G und D wurden nur in Einzelfällen ermittelt.

Die von vielen Seiten betonte gute Eignung des CAMP-Testes zur Differenzierung euterpathogener Streptokokken konnte - soweit aus dem Material bindende Schlüsse gezogen werden

können - bestätigt werden. CAMP-positiv waren 88,4 % der isolierten Stämme und zwar nahezu alle Stämme der Gruppe B und G sowie etwa der Streptokokken der Gruppe E.

Die Zellgehaltsbestimmung ist zur Erfassung mit Streptokokken behafteter Milchproben nur bedingt geeignet. Von den von mir untersuchten 1560 Milchproben von 130 mit Streptokokken behafteten Kühen wiesen lediglich 365 (22,7 %) erhöhte Zellwerte auf. Zahlreiche Kühe (31 = 23,9 %) wären bei einem auf der Zellgehaltsbestimmung basierenden Ausleseverfahren auch bei 12maliger Untersuchung in jedem Falle der Diagnose entgangen. Von den übrigen Kühen wäre die Masse nur gelegentlich erfaßt worden. Hinzu kommt, daß von den nicht mit Streptokokken behafteten Kühen ebenfalls 9,4 % einen erhöhten Zellwert aufwiesen.

Zellwerterhöhungen auf physiologischer Basis vor dem Trockenstellen und kurz nach dem Kalben vermögen ohne weiteres eine Sekretionsstörung vorzutäuschen. Auch die praktische Bedeutung der sogenannten unspezifischen, nicht mikrobiell bedingten Sekretionsstörungen ist nur gering. Sie bleiben gewöhnlich nur kurze Zeit bestehen und verschwinden wieder, sobald der sie verursachende auf das Euter einwirkende Reiz nicht mehr wirksam ist.

Es kann daher wohl heute schon gesagt werden, daß einem allein auf der Zellgehaltsbestimmung als Grundlage beruhenden Eutergesundheitsdienst ein Erfolg versagt bleiben muß.

Er vermag jedenfalls das Problem der Erfassung bakteriell bedingter Euterkrankheiten nicht befriedigend zu lösen.

Damit soll keinesfalls einer Vernachlässigung oder Außerachtlassung der mikroskopischen Untersuchung in unseren diagnostischen Instituten das Wort geredet werden.

Die Mikroskopie einschließlich der Zellgehaltsbestimmung soll und muß - wenn ihr auch als Auslese oder Sortiervverfahren nur ein bedingter Wert zukommt - weiterhin als

ergänzende Untersuchung die ihr gebührende Beachtung finden. Besonders bei der Untersuchung von Eutersekreten bereits behandelter Kühe ermöglicht sie nicht selten infolge des hohen Antibiotikagehaltes der Proben als einzige Methode überhaupt eine Diagnose. Dazu vermag sie zur Beurteilung des hygienischen Zustandes der Milch entscheidend beizutragen.

E. S c h l u ß s ä t z e

1. Durch 12malige im Abstand von jeweils 3 bis 4 Tagen vorgenommene kulturelle Untersuchungen der Milchproben von 130 mit Streptokokken infizierten Kühen aus 48 Beständen ließen sich die Erreger 12 mal bei 58 (44,6 %), 11 mal bei 19 (14,6 %), 10 mal bei 11 (8,5 %), 9 mal bei 8 (6,2 %), 8 mal bei 11 (8,5 %), 7 mal bei 3 (2,3 %), 6 mal bei 6 (4,6 %), 5 mal bei 5 (3,9 %), 4 mal bei 1 (0,8 %), 3 mal bei 4 (3,0 %), weiter 2 mal bei 4 (3,0 %) Kühen nachweisen. Danach bietet die kulturelle Untersuchung mittels des TKT-Agars und des CAMP-Testes ein hohes Maß an Sicherheit. Eine vollzählige Erfassung infizierter Bestände und Tiere ist allerdings nur durch mehrmalige kulturelle Untersuchung möglich. Einer nur temporären Nachweisbarkeit der Streptokokken kann nur einige, aber keine für die praktischen Bedürfnisse entscheidende Bedeutung beigemessen werden.
2. Von 130 serologisch geprüften Streptokokkenstämmen gehörten 108(83,2%) zur Gruppe B, je 3(2,3%) zu den Gruppen C und G. Je 7 (5,3%) zu den Gruppen E und L, 1 (0,7%) zur Gruppe D. Ein weiterer Stamm war nicht einzugruppieren.

Der CAMP-Test war positiv bei 105 (97,2 %) von 108 Stämmen der Gruppe B, bei einem Stamm der Gruppe D, bei 3 Stämmen der Gruppe G, bei 4 von 7 Stämmen der Gruppe E, bei einem von 7 Stämmen der Gruppe L und bei dem nicht einzugruppierenden Stamm.

3. Das Auftreten erhöhten Zellgehaltes ließ bei den 130 zwölfmal untersuchten kulturell positiven Milchproben jede Regelmäßigkeit vermissen. In den Milchproben von 31 (23,9 %) Kühen wurde niemals, in den Proben von 83 (63,8 %) Kühen 1 - 6mal und in den Proben von 16 (12,3 %) Kühen häufiger als 6 mal ein erhöhter Zellgehalt festgestellt. Eine Streptokokkeninfektion des Euters ist durchweg nur zeitweise mit erhöhtem Zellgehalt verbunden. Durch die Zellgehaltsbestimmung, deren Wert für die Diagnostik und auch für die hygienische Beurteilung der Milch unbestritten ist, kann darum nur ein gewisser Teil der mit Mastitiserregern behafteten Tiere erfaßt werden. Diese Tatsache schränkt die Brauchbarkeit aller auf der Zellgehaltsbestimmung basierenden Untersuchungsverfahren nicht unerheblich ein.

F. S c h r i f t e n v e r z e i c h n i s

1) B a r n u m, A. P. :

The use of the CAMP-Test for the rapid
identifikation of Streptococcus agalactiae.
Rep. of the Ontario Vet. College 29, 120 (1950)

2) B a u m g ä r t n e r, H. :

Beitrag zum Vorkommen des gelben Galtes
beim Rind.
Zschr. Fleisch-Milchhyg. 52, 122-124 (1942)

3) B e c k, G. :

Die Verschiebung der bakteriell bedingten
Laktationsstörungen durch die Antibiotika-
therapie.
Tierärztl. Umschau 14 2 - 4 (1959)

4) B e e r w a r t h, W. :

Die Eignung der bakteriologischen Untersuchung
von Kannenmilchproben als Grundlage eines
Eutergesundheitsdienstes.
Arch. Lebensmittelhygiene 14 123-124 (1963)

5) B e n d i x e n, H. Ch. :

Über die Systematik der Streptokokken.
Medlemsbl. danske Dyrlaegeforen 20 519 - 553
(1937)

6) B e n e d e k, L. :

Adatok a mastitis-streptococcusok előfordu-
lásának gyakoriságára állami gazdaságokban.
Magy. állatorv. lap. 14, 305 - 306 (1959)

7) B r a t l i e, O. :

Bovine Mastitis.
Nord. Vet. med. 6, 47 (1954)

___ und Fodstad, F. H. :

Ätiologie Pathogenese der akuten Mastitis
beim Rinde.

Nord. Vet. Med. 7, 278 (1955)

8) Brodauf, H. :

Galtermittlung.

Kieler Milchwirtsch.Forschungsber. 14, 269 (1962)

9) Chodkowski, A. :

Der epizootologische Stand der infektiösen
Euterkrankheiten der Kühe in Polen.

Med. wet. Warszawa 10, 132 (1954)

10) Christie, R., Atkins, N. E. und Munch - Petersen, E. :

A note on a lytik phenomenon shown by group B
Streptococci.

Austral. J. Exper. Biol. 23, 197 - 200 (1944)

11) Comuzio, M. und Negretti, F. :

Untersuchungen über die durch Streptococcus
zooepidemicus verursachte Rindermastitis.

Arch. vet. ital. 5, 519 (1954)

12) Diernhofer, K. :

Diagnostik der Euterentzündungen.

Wien. tierärztl. Mschr. 37, 809 (1950)

13) Fay, A. C., Cave, H. W. und Atkeson, F. W. :

Detection of mastitis by the bromthymol-blue.
test, leucocyte count and the mikroskopie
examination of incubated samples of milk.

Cornell Vet. 28, 40 - 50 (1938)

- 14) F e y, H. : Unsere Erfahrungen mit dem CAMP-Test zur
Differenzierung von Streptococcus agalactiae.
Schweiz. Arch. Tierhk. 95, 247 (1953)
- 15) F e d k e, P. :
Verbreitung des gelben Galtcs, Organisation und
Ergebnis der Galtbekämpfung im Milcheinzugsgebiet
der drei Molkereien Lübecks.
Diss. Berlin 1953
- 16) F e r g u s o n, J. :
The Distribution of the mastitis streptococci
in dairy herds.
Cornell Vet. 28, 211 - 220 (1938)
- 17) F o d s t a d, F. H. :
Mastitis forarsaket av Camp-positive
-haemolytiske gr. G-Streptokokker.
Nord. vet. med. 10, 431 - 436 (1958)
- 18) F r a n k, W. :
Beobachtungen zum Mastitisproblem aus der
Sicht des Eutergesundheitsdienstes.
Arch. Lebensmittelhyg. 14, 177 - 180 (1963)
- 19) F r e k i n g, H. :
Zur Feststellung von Euterstörungen und Euter-
entzündungen in Vorzugsmilchbetrieben unter
Verwendung geeigneter Laboratoriumsverfahren.
Diss. Hannover 1961
- 20) G r o B, G. :
Gelber Galt und Großbestände -
Milchhygienische Erfordernisse.
Mhefte Vet. med. 15, 547 - 549 (1960)

- 21) G u a l a n d i, G. :
Beobachtungen an 4 Herden von Rindermastitis
durch Streptococcus pyogenes animalis.
Arch. vet. ital. 6, 239 (1955)
- 22) H a n s e n, A. und O l s e n, S. J. :
Weitere Untersuchungen über den Gebrauch von
Staphylokokkentoxin bei der Untersuchung von
Mischmilch auf Mastitisstreptokokken.
Nord. vet. med. 6, (965) (1954)
- 23) H a u g e, S. und K ø h l e r - E l l i n g s e n, J. :
Ein selektives Agar-Medium (TKT-Medium) zum
Nachweis von Streptokokken der Gruppe B in
Mischmilch (Lieferantenmilch).
Nord. vet. med. 5, 539 (1953)
- Nachweis von Streptococcus agalactiae in der
Lieferantenmilch (Sammelmilch) mit Hilfe
des TKT-Mediums (Thalliumsulfat-Kristallviolett-
Toxin-Medium).
Nord. vet. med. 5, 633 (1953)
- 24) H e i d r i c h, H. J. und K e l c h, F. :
Zur Ätiologie der akuten Mastitis des Rindes.
Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 60,
357 - 359 (1956)
- 25) H i j m a n s, E. :
Absence of the group-specific and the cell-wall
polysaccharide antigen in L-phase variants of
group D-streptococci.
J. Gen. Mikrobiol. 28, 177 - 179 (1962)
- 26) H u g h e s, D. L. :
The results of a mastitis herd survey in the
N. E. Midland area during 1946 - 48.
Vet. Rec. 60, 659 (1948)

H u g h e s, D. L. :

Some epidimiological patterns in bovine mastitis.

Vet. Rec. 72, 485 - 498 (1960)

27) J a c k s o n, R. A. :

A practical mastitis control program.

Vet. med. 56, 143 - 146 (1961)

28) J e n s e n, R. S., K l a s t r u p, O., R ø m e r, B.,
S ø r e n s e n, B. und T e r p, P. :

Mastitisundersøgelser : 8 bornholmske
Mejerekredse.

Nord. vet. med. 10, 361 - 92 (1958)

29) K i e l w e i n, G., H a r r, M. und R e i s s h a u e r, G.

Ein Beitrag zu aktuellen Fragen der durch
betahaemolytische Streptokokken und Galt-
streptokokken verursachten Mastitiden.

Tierärztl. Umsch. 17, 415 - 419 (1962)

30) K l a s t r u p, O. und S t ø v l b a e k - P e d e r s e n, P.

Untersuchungen von Kannenmilch- und Viertel-
gemelkproben in der Mastitisdiagnostik.

Nord. vet. med. 7, 249 (1955)

—

Celle taellinger pa leverandørmaelk.

Nord. vet. med. 12, 621 - 38 (1960)

31) K l i m m e r, M. und W e i s k e, K. :

Zur Züchtung der Galtstreptokokken aus Milch.

Milchwirtsch. Forsch. 18, 215 - 220 (1936)

32) K r e b s, M.:

Untersuchungen an Schlachtkühen über die
Infektion des Euters.

Schweiz. Arch. Tierhk. 102, 1 - 15 (1960)

33) K r e t s c h m a r, Chr. :

Über den kulturellen Nachweis von Galtstreptokokken aus Einzel- und Sammelmilchen unter Ausnutzung des Camp-Phänomens.

Arch. exp. vet. med. 13, 678 - 84 (1959)

34) K r ü g e r, W. :

Statistische Untersuchungen über den gelben Galt des Rindes.

Kieler Milchwirtsch. Forschungsber. 2, 151 (1953)

35) L a i n g, C. M. und M a l c o l m, J. F. :

The incidence of bovins mastitis with special reference of the nonspecific condition.

Vet. Rec. 68, 447 - 55 (1957)

36) L i v o n i, P. :

Mastitis en mastitisbestrijding.

Tschr. Diergeneesk. 83, 821 - 31 (1958)

37) M e y e r, J. :

Klinisk. mastitis, Frekvens og bakteriologi.

Medlemsbl. danske Dyrlaegeforen 42

5569 - 580 (1959)

38) M e y n, A. und G e d e k, W. :

Zur Differenzierung von Streptococcus agalactiae mit Hilfe des Camp-Testes.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 72,

281 - 282 (1962)

39) M i l u n o v i c, M. :

Primjena Camp-Testa u rutinskoj bakteriološkoj dijagnostici Streptokokka.

Vet. arhiv Zagreb 30, 252 - 58 (1960)

- 40) M u r p h y, J.M., S t u a r t, O.M. und R e e d, F. I. :
An evaluation of the Camp-Test for the identification of Streptococcus agalactiae in routine mastitis testing.
Cornell Vet. 42, 133 - 147 (1952)
- 41) N a i, D. und V a l l i s, P. :
Untersuchungen über die Verbreitung der Streptokokkenmastitis in der Provinz Mailand.
Arch. vet. ital. 5, 481 (1954)
- 42) N e a v e, F. K. und O l i v e r, J. :
The relationship between the number of mastitis pathogens placed on the teats of dry cows, their survival, and the amount of intramamary infection caused.
J. Dairy Res. 29, 79 - 93 (1962)
- 43) N e u n d o r f, R. :
Zum gegenwärtigen Stand des Mastitisproblems.
Mhefte Vet. med. 18, 25 - 28 (1963)
- 44) N e u s c h u l z, J. :
Untersuchungen über den Leukozytengehalt in Milch von gesunden Kühen.
Diss. Berlin 1963
- 45) O b i g e r, G. :
Mastitiadiagnose.
Kieler Milchwirtsch. Forschungsber. 14, 307 - 325 (1962)
- und S e e l e m a n n, M. :
Zur Identität von Lancefield's Gruppe E-Streptokokken U. Streptokokk. uberis.
Zbl. Bakt. I Abt. Orig. 183, 432 - 443 (1961)

- 46) O l s e n, S. J. und V i n d e k i l d e, T. :
Infektion mit Streptokokken der Gruppe A in
einem Kindermilch liefernden Bestand.
Nord. vet. med. 6, 250 (1954)
- 47) P a r k e r, E. H.
Mastitis as a herd problem.
Vet. Rec. 73, 822 - 826 (1961)
- 48) P a s c o e, R. R. :
An outbreak of bovine Mastitis due to
streptococci (group " O " Lancefield)
Austral. Vet. J. 37, 227 - 228 (1961)
- 49) P l o m m e t, M., S a i n c l i v i e r, M., B l u m, A.
und S e v e l, B. :
Extension en France des mammites à
streptococcus agalactiae.
Recueil méd. vét. 135, 461 - 69 (1959)
- 50) P u l l i n g e r, E. J. :
Mastitiastreptococci in bulk milk.
J. Dairty Res. 6, 369 - 382 (1935)
- 51) R o e m m e l e, O. :
Ergebnisse über fünfjährige Galtforschung und
Galtbekämpfung im Allgäu wie Versuche über das
künstliche Trockenstellen der Kühe.
Zschr. Inf. Krkh. Haustiere 49,
123 - 140 (1936)
- 52) R ø m e r, O. :
Über die Bedeutung der Gruppe der Ca-Strepto-
kokken bei Euterinfektionen des Rindes.
Nord. vet. med. 4, 1129 (1952)

53) R o s e l l , J. M. :

Practical methode for testing Mastitis.

Amer. J. Publ. Health. 26, 872 - 879 (1936)

54) S a i n c l i v i e r , M. und P l o m m e t , M. :

Une campagne d'éradication systematique de la
mammite contagieuse à streptococcus agalactiae.

Recueil méd. vét. 137, 307 - 337 (1961)

55) S c h u l z e - P e t z o l d , H. :

Milchhygiene und Streptokokkeninfektionen.

Tierärztl. Umschau 8, 197 (1953)

56) S e e l e m a n n , M. :

Die in der Milch vorkommenden Streptokokken-
arten und ihre nähere Bestimmung.

Zschr. Fleisch-Milchhyg. 51,
211 - 214 und 227 - 231 (1941)

— Biologie der bei Tieren und Menschen vor-
kommenden Streptokokken.

Hans Carl Verlag, Nürnberg (1948)

— Probleme der tierärztlichen Milchhygiene.
Berl. Münch. tierärztliche Wschr. 69,
109 und 129 (1956)

— und O b i g e r , G. :
Camp-Test und TKT-Medium, ihre Bedeutung für
Galtdiagnose und Galtbekämpfung.

— Milchwissenschaft 11, 98 und 134 (1956)

—
Beziehungen zwischen Maschinenmelken und
Eutergesundheit.

Kieler milchwirtsch. Forschungsber. 11,
267 - 290 (1959)

57) Shimizu, K. :

Bakteriological studies on streptococci from bovine udder.

Jap. J. Vet. Res. 6, 209 - 225 (1958)

—, Nakagawa, M. und Ono, T. :

Bakteriological studies on streptococci from bovine udder.

Jap. J. Vet. Res. 7, 203 - 214 (1959)

58) Slot, A. P. :

Streptococcus uberis, klassifikation systematik og forekomst.

Nord. vet. med. 10, 143 - 152 (1958)

59) Stableforth, A. W. :

The incidence of the various serological types of Streptococcus agalactiae in herds of cows in Great Britain.

Vet. Rec. 1938, 1203 - 1214

—

Galtbekämpfung.

Vet. Rec. 62, 219 (1950)

60) Steck, W. :

Weitere Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Keim- und Körperzellgehalt aseptisch gewonnener Einzelviertelmilchen aus gesunden Kuheutern.

Zbl. Bakt. I Orig. 90, 61 (1923)

61) Steere, J. H. :

Mastitis control in Danmark.

Mod. veterin. Pract. Nr. 5, 30 - 33 (1960)

62) S t o v l b a e k, P e d e r s e n, P. und L a n g e, M. :

Diagnostik der Streptokokken der Gruppen
B, C, G und L in der Lieferantenmilch.
Nord. vet. med. 10, 664 - 674 (1958)

— Penicillinempfindlichkeit als Mittel zur
Differenzierung äskulinspaltender Mastitis-
streptokokken.

Nord. vet. med. 12, 308 - 320 (1960)

63) T e m p l i n, G. :

Das TKT-Medium (Thalliumsulfat-Kristallviolett-
Toxin-Blutagar) als Elektivnährboden in der
Galt Diagnostik.

Mhefte Vet. med. 14, 562 - 564 (1959)

— Die Rolle β -haemolytischer Streptokokken
bei Mastitiden der Rinder.

Mhefte Vet. med. 15, 588 - 590 (1960)

64) T e u t e, H. W. :

Praedisponierende Faktoren für das Auftreten
von Mastitis und Untersuchungen über die
Zusammensetzung von Mastitismilch.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 74,
185 - 189 (1961)

65) T i l g n e r, K. und N e u m a n n, H. J. :

Ist die Sanierung größerer galtverseuchter
Rinderbestände möglich?

Deutsch. Med. Ztg. 72, 803 (1951)

— und S c h i e r h o l z, H. :

Beobachtungen über die Veränderung der
euterpathogenen Streptokokkenflora durch
Therapie mit antibiotischen Mitteln.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 67,90 (1954)

und Neumann, H. J. :

Die ansteckenden Euterentzündungen des
Rindes und ihre Bekämpfung.

Tierzüchter 10, 452 - 455 (1958)

66) Voigt, G. :

Zur Frage der Streptokokken-Differenzierung
mittels des Camp-Testes und des TKT-Mediums.
Diss. Berlin 1956

67) Weigt, U. und Grunert, E. :

Durch seltene Streptokokkengruppen verursachte
Mastitiden und deren klinisches Bild.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 71, 1 - 5 (1964)

68) Ziegler, H. G. :

Zur Häufigkeit der Mastitiserregerarten und
ihre Bedeutung für die Therapie der Euter-
entzündung.

Mhefte Vet. med. 16, 773 - 776 (1961)

69) Zureck, F. und Dietrich, A. :

Ein Beitrag zur Differenzierung von Strepto-
kokken aus Mastitismilch Berliner Milchbetriebe.

Mhefte prakt. Thk. 1952, 193

70) Zwaneburg, T. S. :

Uierontsteking door Str. dysgalactiae by
runderen.

Tschr. Diergeneesk. 86, 1542 - 59 (1961)

L e b e n s l a u f =====

Am 1. 1. 1921 wurde ich, Alfred Brühn, als erster Sohn des Kaufmanns Emil Brühn und dessen Ehefrau Wilhelmine geb. Borutta in Osterode Ostpr. geboren. Als die Familie nach Königsberg Pr. übersiedelte, besuchte ich dort im Anschluß an die Volksschule das Staatl. Hufengymnasium. 1940 im März bestand ich an dieser Schule die Reifeprüfung. Einen Monat später trat ich in die Reiterschwadron einer ostpr. Aufkl. Abtlg. ein. Es schloß sich von 1941 bis Kriegsende Fronteinsatz an, mit Ausnahme der Ausbildungszeit an der Kavallerieschule in Bromberg, die ich 1943 im April als Leutnant d. Res. verließ. Während des Kriegseinsatzes wurde ich 6mal verwundet. Die letzte Verwundung Anfang 1945 war eine schwere Hirnverletzung, sodaß ich z. Zt. noch 60 % kriegsbeschädigt bin. Nach der Entlassung aus russischer Kriegsgefangenschaft begann ich 1946 an der Humboldt-Universität in Berlin das Studium der Veterinärmedizin. Dort legte ich auch die Tierärztliche Vorprüfung ab. 1950 entschloß ich mich nach Giessen zu gehen, um an der Justus-Liebig-Universität die Tierärztliche Prüfung abzulegen.

Eine zweijährige Assistentenzeit bei Dr. Geuking in Borken Westf. schloß sich an.

1953 machte ich mich dann in Schale Westf. selbständig und übte die Praxis bis 1963 aus. Vom Mai 1963 bis heute bin ich Assistenztierarzt beim Veterinäramt in Tecklenburg Westf. und erhielt so die Möglichkeit, die Milchproben und die Versuche zu dieser Arbeit zu machen.

Seit 1953 bin ich mit meiner Frau Elisabeth geb. Stegerhoff verheiratet und wir haben zwei Kinder.

Für die Überlassung des Themas, den mir zur Verfügung
gestellten Arbeitsplatz und die mir gewährte Unterstützung
sage ich Herrn Oberregierungsveterinärerrat Dr. Köser ,
Direktor des Staatl. Veterinäruntersuchungsamtes Münster
in Westfalen, meinen herzlichen Dank.

Herrn Prof. Dr. Hartwig, Direktor des Instituts für
Veterinärhygiene der Freien Universität Berlin, bin ich
ebenfalls für zahlreiche Hinweise und Anregungen bei der
Ausarbeitung meiner Dissertation zu Dank verpflichtet.

